

# DIN ISO9906 of DOM2011

Meten met twee maten leidt gegarandeerd tot problemen. En toch is dat wat er gebeurt wanneer een gebruiker zijn gewenste capaciteit voor zijn centrifugaalpomp opgeeft en de leverancier volgens deze specificaties levert. Het probleem is gelegen in de DIN ISO9906 norm die inwendige pompverliezen buiten beschouwing laat.

Fred Hartman \*

Het toepassen van energiezuinige elektromotoren draagt bij aan het verlagen de energiebehoefte van een pompsysteem. Van Wijk en Boerma ziet als pompleverancier forsere besparingsmogelijkheden in de optimalisatie van het bijbehorende leidingwerk en de gekozen appendages. Deze besparingen kunnen oplopen tot wel meer dan 50%. Wanneer gewerkt wordt met centrifugaalpompen zit er echter een addertje onder het gras die gelegen is in de DIN ISO9906 norm.

## DIN/ISO NORM VOOR CENTRIFUGAALPOMPEN

In de DIN ISO9906 (Abs. 3.19S.11) voor centrifugaalpompen (deze beschrijft de hydraulische beproevingen bij afname) wordt de opvoerhoogte gedefinieerd als: (zie Figuur 1).

De formulegebruikers en -kenners zullen in deze formule herkennen dat hierin de kinematische druk-

verschillen zijn opgenomen die worden beschreven door de formule  $U^2/2g$ . Wanneer deze formule wordt toegepast op een pomp krijgen we de volgende formule voor de opvoerhoogte: (zie Figuur 2).

Met deze formule is te zien dat een hogere snelheid van de vloeistof in de pomp – bijvoorbeeld door toepassing van een kleinere persflens – zal leiden tot een toename van de kinematische drukverschillen in de pomp.

## SELECTIE

Volgens de DIN/ISO norm moeten deze drukverschillen worden meegenomen in de berekening van de opvoerhoogte, maar in werkelijkheid staan deze drukverschillen niet ter beschikking wanneer de opvoerhoogte wordt berekend vanaf de persflens van de pomp! In de praktijk betekent dit, dat de ontwerper van het leidingstelsel de tegendruk berekent op basis van zaken als geodetische opvoerhoogte, soorte-

lijke massa en leidingweerstand van de persflens van de pomp. Hij houdt hierbij geen rekening met de kinematische drukverschillen. Deze waarde zal hij doorgeven aan de pompleverancier die op zijn beurt de pomp op basis van deze waarde zal selecteren vanuit de QH kromme of een selectieprogramma. Omdat deze kromme is gebaseerd op de eerder beschreven DIN/ISO norm, wordt er bij deze selectie van uitgegaan dat er wel rekening is gehouden met de interne kinematische drukverschillen hetgeen resulteert in een pompkeuze die de gevraagde opvoerhoogte niet zal halen.

## ENERGIEZUINIG ONTWERPEN

In veel gevallen worden pompen met een hoge veiligheidsfactor gekozen en zal de gebruiker uiteindelijk niet merken dat de pompselectie is gemaakt op basis van twee verschillende uitgangspunten. In een tijd waarin systeemoptimalisatie steeds meer aandacht krijgt, bestaat echter de kans dat de er minder reserves

Figuur 1

$$H = (z_d - z_s) + \frac{(p_d - p_s)}{g \cdot \rho} + \frac{U_d^2 - U_s^2}{2g} \quad (\text{m})$$

Waarbij: H = opvoerhoogte in [m]

$z_d$  = opstelhoogte manometer perszijde in [m]

$z_s$  = opstelhoogte manometer zuigzijde in [m]

$p_d$  = druk aan perszijde in [N/m<sup>2</sup>]

$p_s$  = druk aan zuigzijde in [N/m<sup>2</sup>]

$U_d$  = gemiddelde snelheid drukzijde in [N/m<sup>2</sup>]

$U_s$  = gemiddelde snelheid zuigzijde in [N/m<sup>2</sup>]

g = valversnelling [m/s<sup>2</sup> = N/kg]

$\rho$  = soortelijke massa [kg/m<sup>3</sup>]

Figuur 2

$$H = H_d - H_s + \frac{U_d^2 - U_s^2}{2g}$$

Waarbij: H = opvoerhoogte in [m]

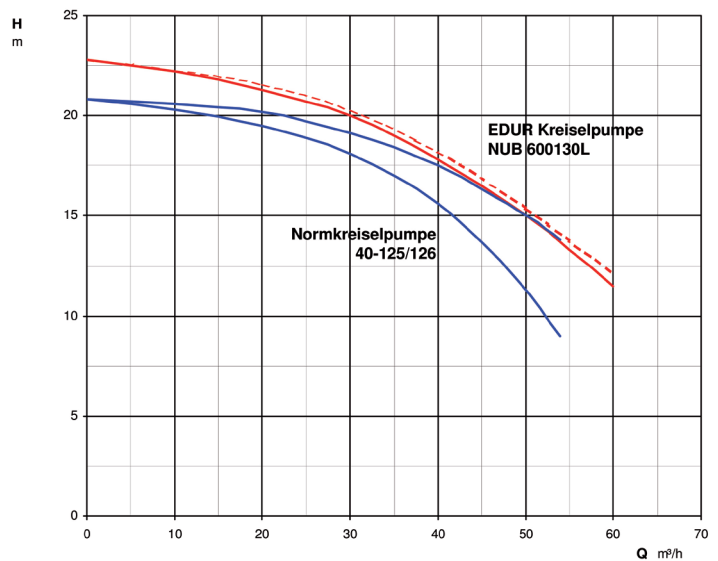
$U_d$  = gemiddelde snelheid drukzijde in [N/m<sup>2</sup>]

$U_s$  = gemiddelde snelheid zuigzijde in [N/m<sup>2</sup>]

g = valversnelling [m/s<sup>2</sup> = N/kg]

## Geschwindigkeitshöhendifferenz

Grafiek: De rode gestippelde lijn betreft de testgrafiek van een Edur centrifugaalpompe type NUB600E130L. De bovenste blauwe doorgetrokken lijn is de grafiek van een norm-centrifugaalpompe zoals deze in de documentatie wordt weergegeven. De onderste blauwe doorgetrokken lijn geeft de werkelijke opvoerhoogte weer, gemeten aan de persflens. Bij een capaciteit van 40 m<sup>3</sup>/uur is in dit geval 2 m opvoerhoogte minder beschikbaar



worden ingebouwd en de leidingweerstand nauwkeurig worden berekend om zo kosten- en energietechnisch de besparingen zo ver mogelijk op te voeren. In dat geval is het wel degelijk mogelijk dat de geleverde pompe problemen in het proces gaat opleveren.

Daarbij komt dat de interne verliezen in een moderne centrifugaalpompe er wel degelijk toe doen. Bij standaard norm-centrifugaalpompen is de zuigaansluiting namelijk altijd groter dan de persaansluiting. Om een hoeveelheid vloeistof in dezelfde tijd door een kleinere persopening te drukken, zal de snelheid van de vloeistof moeten worden verhoogd. Dit zal gepaard gaan met interne verliezen in de pompe die dus niet zijn opgenomen in de DIN/ISO norm. De vraag die hierbij tevens opkomt is of het wel noodzakelijk is om een zuigleiding toe te passen met een grotere diameter dan de persleiding. Naast de interne verliezen – die meer energie vragen – wordt de leiding na de pompe vaak weer op de diameter van de zuigleiding gebracht. Ook deze extra component leidt tot extra kosten.

E.e.a. heeft, afhankelijk van de ingecalculerde marges, gevolgen voor het proces. Een pompe uitgelegd volgens de QH-kromme zal op een proefstand of in de praktijk minder leveren wanneer de manometrische druk wordt afgelezen bij de persaansluiting van de pompe. Er ontstaat dan discussie die niet

zo eenvoudig is op te lossen. De leverancier heeft immers zijn waarden volgens de geldende normen opgegeven en de ontwerper heeft keurig zijn benodigde druk bepaald.

#### GELIJKE DIAMETER PERS- EN ZUIGLEIDING

Om de eigen opvatting ten aanzien van de aansluitdiameters te onderstrepen, heeft Van Wijk en Boerma Edur centrifugaalpompen in het programma. Deze pompen hebben een zuig- en persaansluiting met identieke diameter die berekend zijn op de ideale vloeistofsnelheid.

*De Edur centrifugaalpompen hebben een zuig- en persaansluiting met een identieke diameter waarmee 5-10% energie is te besparen*

Hiermee zijn de interne kinematische drukverschillen tot een minimum beperkt en benaderen gebruiker en leverancier de situatie waarin met gelijke maten wordt gemeten (zie grafiek).

Uiteindelijk leiden de gelijke diameters – gecombineerd met de energiezuinige interne leiding-schoepen en de robuuste uitvoering – tot een pompe die 5-10% energiebesparing kan opleveren.

\* Fred Hartman is productspecialist bij van Wijk en Boerma Pompen BV.

